

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Januar 2004 (15.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/005768 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F16H 61/02,
61/12 // 59:68, 59:72[DE/DE]; Olgastrasse 53, 88045 Friedrichshafen (DE).
WINKEL, Matthias [DE/DE]; Judithaweg 5, 88250
Weingarten (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007090

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. Juli 2003 (03.07.2003)(74) Gemeinsamer Vertreter: ZF FRIEDRICHSHAFEN
AG; 88038 Friedrichshafen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).(30) Angaben zur Priorität:
102 30 765.2 9. Juli 2002 (09.07.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): ZF FRIEDRICHSHAFEN AG [DE/DE]; 88038
Friedrichshafen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

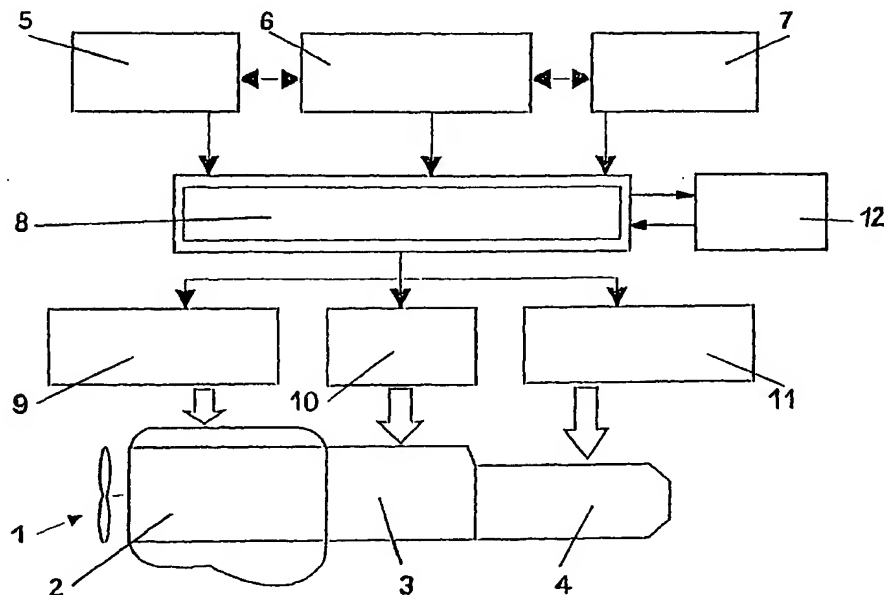
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KARCH, Gerald

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DEVICE FOR EVALUATING VEHICLE, DRIVING AND OPERATING PARAMETERS

(54) Bezeichnung: EINRICHTUNG ZUR BEWERTUNG VON FAHRZEUG-, ANTRIEBS-UND BETRIEBSPARAMETERN



(57) Abstract: The invention relates to a device for evaluating vehicle, driving and operating parameters of a vehicle in order to set a multiplication of a transmission according to calculating rules, characteristic quantities or characteristic diagrams. The inventive device newly selects the gear to be set and sets the same on the basis of an evaluation with regard to transmission-specific criteria.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) Zusammenfassung: Eine Einrichtung zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern eines Fahrzeuges, um eine Übersetzung eines Getriebes nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen oder Kennfeldern einzustellen, wählt mittels einer von getriebespezifischen Kriterien abhängigen Bewertung den einzustellenden Gang neu aus und stellt ihn ein.

EINRICHTUNG ZUR BEWERTUNG VON FAHRZEUG-, ANTRIEBS- UND
BETRIEBSPARAMETERN

5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

10 Der Wunsch nach größerer Wirtschaftlichkeit bei sehr guter Fahrbarkeit verlangt eine bessere Anpassung der Fahrzeugbetriebsbedingungen bei Kraftfahrzeugen an die günstigsten Betriebsbereiche eines Antriebsmotors. Dies wird durch vielstufige oder stufenlose Getriebe mit einem großen Übersetzungsbereich erreicht. Um die Vorteile ausnutzen zu
15 können, muß das Getriebe optimal geschaltet bzw. verstellt werden, was hohe Anforderungen an den Fahrer stellt. Betrachtet man das stufenlose Getriebe als ein Getriebe mit unendlich vielen Stufen, können in der Regel die für Stufengetriebe geltenden Überlegungen auch auf stufenlose
20 Getriebe analog übertragen werden. Aus Gründen der Einfachheit wird daher in den folgenden Ausführungen vornehmlich auf Stufengetriebe Bezug genommen und die hierzu passende Terminologie verwendet.

25 Um den Fahrer zu entlasten und den Fahrkomfort zu erhöhen, werden immer mehr Fahrzeuge angeboten, die einen vollautomatisierten Antriebsstrang haben, bestehend aus einem Motor, einem Anfahrerelement, z. B. einer Kupplung und/oder einem Wandler, einem Getriebe mit verschiedenen
30 Übersetzungen und einer Antriebsachse mit Rädern. Ein Teil der Automatisierung besteht darin, für den jeweiligen Betriebszustand des Fahrzeugs eine günstige Übersetzung auszuwählen und den richtigen Schaltzeitpunkt zu bestimmen.

Gleichzeitig soll die Wirtschaftlichkeit und der Fahrkomfort berücksichtigt werden.

5 Bekannte, selbsttätig schaltende Stufenwechselgetriebe für Kraftfahrzeuge werden vorrangig in Abhängigkeit von Drehzahlen, die der Fahrgeschwindigkeit proportional sind, und von Lastzuständen, z. B. der Stellung eines Fahrpedals oder Gaspedals bei Leerlauf, Teillast, Vollast oder Kick-down, selbsttätig im Bereich der zur Verfügung stehenden
10 Gänge geschaltet. Um die Anzahl der Schaltungen zu reduzieren, kann der Fahrer über einen Wählschalter Gänge im oberen oder unteren Bereich von der Schaltfolge ausschließen, z. B. bei Bergfahrt oder im Winterbetrieb.

15 Es ist ferner bekannt, daß eine Mikroprozessorelektronik nach einem vorgegebenen Rechenprogramm den zu schaltenden Gang bestimmt. Wird in einem Schaltkennfeld eine Hoch- oder Rückschaltkennlinie erreicht, löst die Elektronik einen entsprechenden Schaltvorgang aus. Während des Schaltvorgangs wird das Drehmoment des Motors reduziert, um die
20 Reibelemente geringer zu belasten und den Schaltkomfort zu verbessern. Für verschiedene Fahrsituationen sind mehrere Programme vorgesehen, die verschiedene Schaltkennfelder haben. Dabei kann zwischen den einzelnen Schaltkennfeldern automatisch gewechselt werden. Ferner ist es möglich, die
25 Schaltkennlinien in Abhängigkeit von Betriebsparametern zu adaptieren.

30 Für Nutzkraftfahrzeuge werden häufig vielstufige Schaltgetriebe verwendet, die mit einer Zugkraftunterbrechung geschaltet werden. Es ist eine Steuereinrichtung zum selbsttätigen Schalten von vielgängigen Stufenwechselgetrieben beispielsweise aus der EP 0 255 519 B1 bekannt, bei

der Schaltpunkte in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit, der Momentanforderung (Gashebelstellung) und der aus den Drehzahlen der Getriebeabtriebswelle ermittelten Beschleunigung festgelegt werden.

5

5
10
15
Ferner ist die Gaspedalstellung in drei Bereiche eingeteilt, und zwar in einen Leergasbereich, eine Mittelstellung und einen Vollgasbereich. Zu jedem Bereich der Gaspedalstellung ist ein Beschleunigungsbereich zugeordnet, so daß sich unter diesen Voraussetzungen achtzehn Schaltpunkte ergeben. Die Schaltbedingungen für die Schaltpunkte werden in Tabellen festgehalten, wobei die Werte empirisch oder rechnerisch ermittelt werden. Je nach der Anzahl der verwendeten Fahrprogramme sind mehrere Tabellen erforderlich.

15

20
25
30
Aus der DE 197 03 561 A1 ist eine Einrichtung zum Auswerten von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern bekannt, die eine Auswahl von Getriebeübersetzungen bereitstellt und für verschiedene, automatisch verstellbare Getriebe einheitlich anwendbar ist und einen geringen Abstimmungsaufwand erfordert. Diese Einrichtung dient zur Auswertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern eines Fahrzeugs, um eine Übersetzung eines Getriebes nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen oder Kennfeldern mittels eines Mikroprozessors auszuwählen und einzustellen, wobei aus der Änderung einer der Fahrgeschwindigkeit entsprechenden Drehzahl eines Antriebsstrangs mit einem Motor und einem Getriebe eine Beschleunigung des Fahrzeugs rechnerisch ermittelt wird.

30

Die nach dem Stand der Technik bekannten Einrichtungen zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern eines Fahrzeuges, die eine Übersetzung eines Getriebes

nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen oder Kennfeldern mittels eines Mikroprozessors auswählen und einstellen weisen den Nachteil auf, daß sie bei den Einflussparametern keine der Haltbarkeit bzw. der Lebensdauer unterworfenen Veränderungen berücksichtigen. Somit erfolgt die Gangwahl anhand von Bewertungskriterien, die auf einen Neuzustand bezogen sind, und nicht die durch den Betrieb verursachten Veränderungen im Getriebe und am Fahrzeug berücksichtigen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde eine Einrichtung zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern eines Fahrzeuges darzustellen, die eine Übersetzung eines Getriebes nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen oder Kennfeldern unter Berücksichtigung von getriebespezifischen Kriterien und Parametern bewertet und mittels eines Mikroprozessors auswählt und einstellt. Dabei erfolgt die Gangwahl insbesondere anhand von Bewertungskriterien, die die durch den Betrieb verursachten Veränderungen im Getriebe und am Fahrzeug berücksichtigen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch eine, auch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs aufweisende, gattungsgemäße Einrichtung zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern gelöst.

Der vom Mikroprozessor anhand von Fahrzeug-, Antriebs- und Betriebsparametern ausgewählte und eingestellte Gang wird abhängig von getriebespezifischen Kriterien bewertet, ausgewählt und eingestellt. Die Bewertungskriterien sind speziell an die Getriebeeigenschaften angepasst. Bewertungskriterien können unter anderem die Lebensdauer bzw. die Haltbarkeit aufgrund verschiedener Belastungen verschiedener Getriebebauteile sein. Somit kann beispielsweise die

Betätigungshäufigkeit eines Aktuators oder einer Synchronisierung, oder auch die Lebensdauerauslegung eines Ganges anhand eines Belastungskollektives ein Kriterium für die Wahl des nächsten einzulegenden Ganges sein. Weitere Kriterien können unter anderem folgende sein:

- Geräusche,
- Schaltzeiten,
- Fahranteile in den verschiedenen Gangstufen, also die Zeitdauer, die eine bestimmte Fahrstufe eingelegt ist, auch im Verhältnis zu den Zeitdauern, die andere Fahrstufen eingelegt sind,
- die Verteilung der im Getriebe herrschenden Temperaturen und
- die Alterung des Getriebeöls, wobei die Öltemperatur, die Durchtriebsleistung des Getriebes, die über das Getriebe geflossene Antriebsenergie und Fahranteile in den unterschiedlichen Gangstufen berücksichtigt werden.

Die Erfindung ist für alle Fahrzeuge mit einem voll- oder teilautomatisierten Antriebsstrang, bestehend aus einem Motor mit oder ohne Anfahrlement, z. B. eine Kupplung und/oder einen Wandler, aus einem Getriebe mit verschiedenen Übersetzungen und einer Antriebsachse mit Fahrzeugrädern geeignet. Dabei kann das Getriebe sowohl ein stufenloses Getriebe, als auch ein gestuftes Getriebe sein, das mit Zugkraftunterbrechung oder unter Last geschaltet wird.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Figur dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt schematisch den Ablauf einer erfindungsgemäßen Antriebsstrangregelung. Ein Antriebsstrang 1 weist einen Motor 2, ein Anfahrerelement, z. B. eine Kupplung bzw. einen Wandler 3 und ein Getriebe 4 auf. Das Getriebe 4 kann ein stufenloses oder ein gestuftes sein, das mit Zugkraftunterbrechung und/oder unter Last geschaltet wird. Ein Mikroprozessor 8 regelt die Antriebseinheiten 2, 3 und 4 des Antriebsstrangs 1 abhängig von Betriebsparametern 5, Antriebsparametern 6 und Fahrzeug- und Getriebeparametern 7 und erzeugt nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen und Kennfeldern Ausgangssignale für Stellglieder 9 des Motors 2, für Stellglieder 10 der Kupplung 3 und Stellglieder 11 des Getriebes 4. Zu den Betriebsparametern 5 gehören z. B. die Position eines Fahrpedals, in der Regel eines Gaspedals, deren Veränderung während einer Zeitspanne sowie die Beschleunigung der Fahrpedalbetätigung und Brems- und Lenksignale. Zu den Antriebsparametern 6 gehören z. B. die Durchflußmenge eines Kraftstoffmessorgans oder ein Lastsignal, eine Motordrehzahl, eine Zündwinkelleinstellung, eine Temperatur, z. B. Kühlmitteltemperatur, Aggregattemperatur, usw. Zu den Fahrzeug- und Getriebeparametern 7 gehören eine Position des Wählhebels bzw. einer Verstell- oder Schalteinrichtung des Getriebes 4, eine Fahrgeschwindigkeit oder eine mit dieser zusammenhängende Drehzahl im Antriebsstrang, Längs- und Querbewegungen, Beladungszustände, Fahrwiderstände und Temperaturen. Aufgrund der Fahrzeug- und Getriebeparameter 7 findet eine Gangbewertung 12 statt, die den neu einzustellenden Gang auswählt und mit Hilfe des Stellgliedes 11 des Getriebes 4 einstellt.

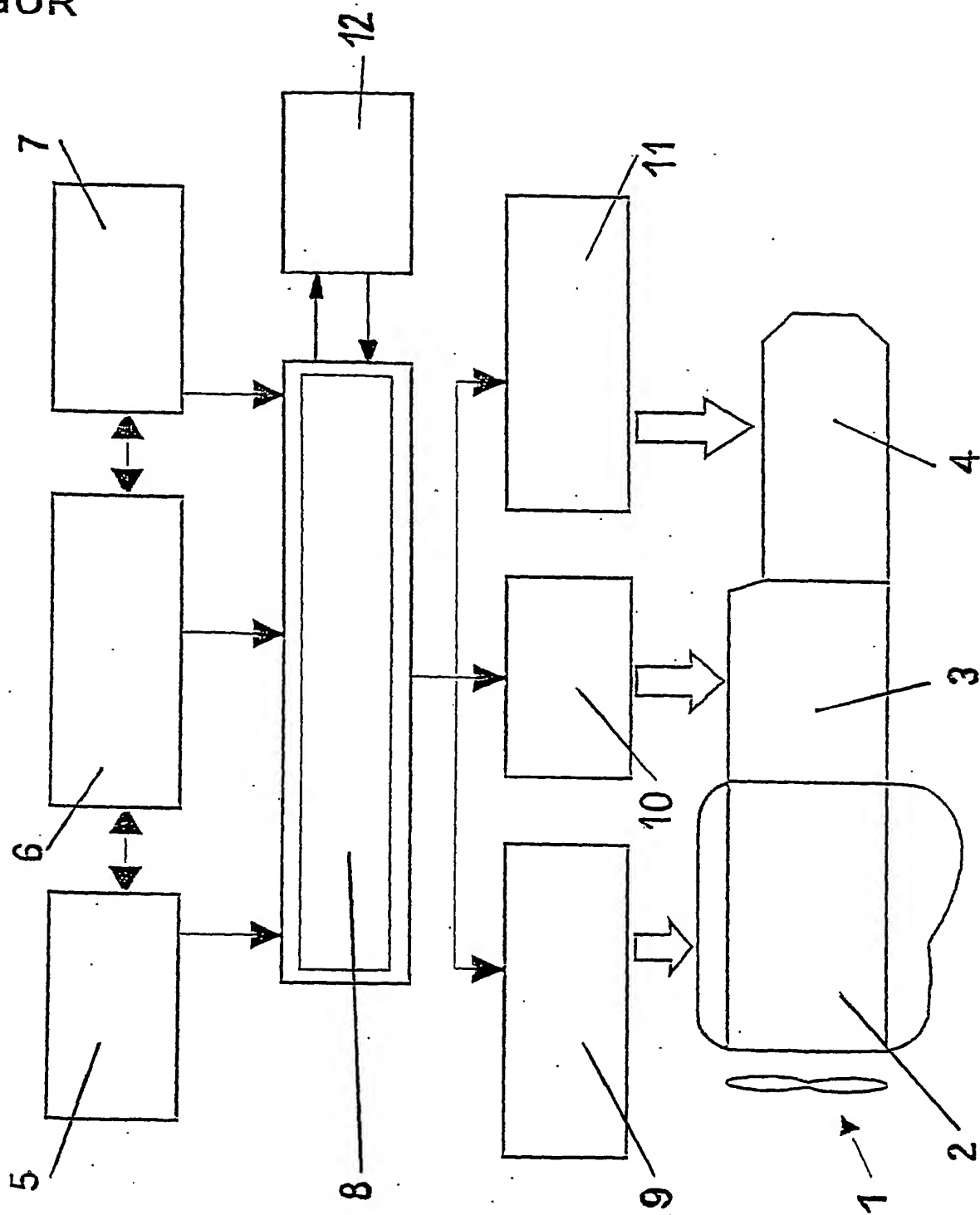
Bezugszeichen

	1	Antriebsstrang
5	2	Motor
	3	Kupplung/Wandler
	4	Getriebe
	5	Betriebsparameter
	6	Antriebsparameter
10	7	Fahrzeug- und Getriebeparameter
	8	Mikroprozessor
	9	Stellglieder für den Motor
10	10	Stellglieder für die Kupplung
	11	Stellglieder für das Getriebe
15	12	Gangbewertung

P a t e n t a n s p r u c h

5 Einrichtung zur Bewertung von Fahrzeug-, Antriebs- und
Betriebsparametern eines Fahrzeuges, um eine Übersetzung
eines Getriebes nach vorgegebenen Rechenregeln, Kenngrößen
oder Kennfeldern mittels eines Mikroprozessors auszuwählen
und einzustellen, dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß der vom Mikroprozessor ausgewählte und eingestellte
Gang abhängig von getriebespezifischen Kriterien bewertet,
ausgewählt und eingestellt wird.

FIGUR



PCT/EP 03/07090

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H61/02 F16H61/12 //F16H59:68,F16H59:72

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 September 2003

Date of mailing of the international search report

06/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vogt-Schilb, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07090

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 120 588 A (VOITH TURBO KG) 1 August 2001 (2001-08-01) abstract; figures 1-3 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP 03/07090

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0310275	A	05-04-1989	US	4843551 A	27-06-1989
			CA	1290427 C	08-10-1991
			DE	3866324 D1	02-01-1992
			EP	0310275 A2	05-04-1989
			JP	1158256 A	21-06-1989
			JP	1876008 C	07-10-1994
			JP	5087708 B	17-12-1993
			KR	9104587 B1	06-07-1991
DE 19741182	A	02-04-1998	JP	3298423 B2	02-07-2002
			JP	10089455 A	07-04-1998
			US	5954776 A	21-09-1999
			DE	19741182 A1	02-04-1998
DE 4438914	A	09-05-1996	DE	4438914 A1	09-05-1996
US 5593364	A	14-01-1997	JP	7301312 A	14-11-1995
			KR	139010 B1	30-04-1998
EP 1120588	A	01-08-2001	DE	10002676 A1	26-07-2001
			EP	1120588 A2	01-08-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16H61/02 F16H61/12 //F16H59:68,F16H59:72

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 310 275 A (SATURN CORP) 5. April 1989 (1989-04-05) das ganze Dokument ---	1
X	DE 197 41 182 A (AISIN AW CO) 2. April 1998 (1998-04-02) Spalte 3, Zeile 15-57; Abbildungen 1-11 ---	1
X	DE 44 38 914 A (WEIMER JUERGEN) 9. Mai 1996 (1996-05-09) das ganze Dokument ---	1
X	US 5 593 364 A (ISHII SHIGERU ET AL) 14. Januar 1997 (1997-01-14) das ganze Dokument --- -/-	1

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. September 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

06/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vogt-Schilb, G

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 120 588 A (VOITH TURBO KG) 1. August 2001 (2001-08-01) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 -----	1

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0310275	A	05-04-1989	US	4843551 A	27-06-1989
			CA	1290427 C	08-10-1991
			DE	3866324 D1	02-01-1992
			EP	0310275 A2	05-04-1989
			JP	1158256 A	21-06-1989
			JP	1876008 C	07-10-1994
			JP	5087708 B	17-12-1993
DE 19741182	A	02-04-1998	KR	9104587 B1	06-07-1991
			JP	3298423 B2	02-07-2002
			JP	10089455 A	07-04-1998
			US	5954776 A	21-09-1999
			DE	19741182 A1	02-04-1998
DE 4438914	A	09-05-1996	DE	4438914 A1	09-05-1996
US 5593364	A	14-01-1997	JP	7301312 A	14-11-1995
			KR	139010 B1	30-04-1998
EP 1120588	A	01-08-2001	DE	10002676 A1	26-07-2001
			EP	1120588 A2	01-08-2001